

Zdravstvena ispravnost i važnost mlijeka i mliječnih proizvoda

Health safety and relevance of milk and dairy products

Katja Ćurin, Elizabeta Cetinić*

Sažetak

Mlijeko i mliječni proizvodi su namirnice visoke biološke vrijednosti koje u većim količinama i češće konzumiraju osjetljive populacijske grupe (djeca, trudnice, osobe starije životne dobi). Stoga je praćenje zdravstvene ispravnosti ovih namirnica od posebnog javno-zdravstvenog značenja.

U radu su prikazani rezultati istraživanja zdravstvene ispravnosti mlijeka i mliječnih proizvoda od 1991. do 2001. godine. U ispitivanom razdoblju zbog mikrobioloških parametara bilo je neispravno 8,2% uzoraka mlijeka i 4,0% uzoraka mliječnih proizvoda. Zbog kemijskih parametara bilo je zdravstveno neispravno 3,3% uzoraka mlijeka i 6,8% uzoraka mliječnih proizvoda.

Rezultati su praćeni kontinuirano u okviru zadanih preporuka, te bi, stoga, taj pozitivni trend trebalo i zadržati.

Ključne riječi: mlijeko, mliječni proizvodi, zdravstvena ispravnost namirnica, javno zdravstvo

Summary

Milk and dairy products are foodstuffs of high biological value consumed frequently and in large quantities by vulnerable groups of population (children, pregnant women, elderly people). Continuous control of these foodstuffs' safety is therefore of particular significance for public health.

This paper presents milk and dairy products safety examination results performed in the period from 1991 to 2001. In that period 8.2% of milk samples and 4.0% of dairy product samples were found unsafe on account of microbiological parameters, while 3.3% of milk samples and 6.7% of dairy product samples were found unsafe because of chemical parameters.

The results continuously remain within the range of given recommendations, and that positive trend should be maintained.

Key words: milk, dairy products, food safety, public health

Med Jad 2007;37(1-2):15-28

Uvod

Prema tablicama o sastavu namirnica i pića Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo, u skupinu namirnica "mlijeko i mliječni proizvodi" spadaju: mlijeko, jogurt, kefir, sirutka, vrhnje, mliječni napici, maslac, sladoled i sirevi.¹ Razvojem prehrambene tehnologije ponuda različitih mliječnih proizvoda stalno se povećava. Mlijeko je namirnica koja u povoljnim omjerima sadrži sve potrebne prehrambene tvari (bjelančevine, masti i ugljikohidrate) i zaštitne tvari (vitamine i minerale), te vodu u visokom postotku – približno 87%. Prehrambena vrijednost mlijeka nije samo u tome što sadrži gotovo sve energetske, gradivne i zaštitne tvari, već što je kvantitativni odnos tih tvari takav, da ih organizam može optimalno

iskoristiti. Bjelančevine mlijeka sadrže sve esencijalne aminokiseline neophodne za rast i razvoj djece, a organizam ih iskorištava vrlo dobro (95%). Mlijeko sadrži uglavnom estere viših masnih kiselina i glicerola, te određenu količinu fosfolipida, lecitina i kolesterola. Koeficijent iskoristivosti masti je oko 97%. Mliječna mast sadrži veliki udio kratkolančanih masnih kiselina koje se brzo oksidiraju, opskrbljuju

* Nastavni zavod za javno zdravstvo Splitsko-dalmatinske županije (prim. dr. sc. Katja Ćurin, mr. sc. Elizabeta Cetinić, dipl. ing.)

Adresa za dopisivanje / Correspondence address: Prim. dr. sc. Katja Ćurin, Nastavni zavod za javno zdravstvo Splitsko-dalmatinske županije, Vukovarska 46, 21000 Split.

Primljeno / Received 2006-10-26; Ispravljeno / revised 2007-01-16; Prihvaćeno / accepted 2007-07-05.

organizam esencijalnim masnim kiselinama i u masti topljivim vitaminima (vitamini A, D, E, K).²⁻⁵ Kolin, koji je sastavni dio fosfolipida mliječne masti, pospješuje oksidaciju masti u jetri, te održava ravnotežu koncentracije kolesterola. Najznačajniji mliječni šećer je laktoza, koja je bitan izvor energije, a dobro se iskorištava (90%), nakon što se hidrolizira u glikozu i galaktozu. Laktoza pospješuje djelovanje probavnog sustava i povećava iskoristivost fosfora i kalcija u organizmu. Sadržaj mineralnih tvari u mlijeku zavisi o vrsti mlijeka (kravlje, kozje, ovčje i dr.). Mlijeko sadrži određene količine natrija, kalija, kalcija, magnezija, fosfora i sumpora (Na, K, Ca, Mg, P, S). U manjim količinama u mlijeku se nalaze i cink, željezo, bakar, jod i kobalt Zn, Fe, Cu, J, Co. Mlijeko sadrži određene količine vitamina B-skupine: tiamin B₁, riboflavin B₂, cijanokobalamin B₁₂, vitamine topljive u mastima A, D, E, K, te male količine niacina, askorbinske i folne kiseline. Prehrambena vrijednost mliječnih proizvoda ovisi o vrsti proizvoda i tehnologiji proizvodnje.⁶⁻⁸

Mlijeko i mliječni proizvodi su biološki visoko vrijedna hrana, te su značajan izvor kalcija, vitamina D, kalija, magnezija, nešto manje vitamina A (retinola), kao i konjugirane linolenske kiseline koja ima protukancerogeno imunostimulirajuće i protuaterogeno djelovanje. Dostatno uzimanje mlijeka i mliječnih proizvoda u mlađoj adolescentnoj dobi pozitivno utječe na čvrstoću i promjer kostiju u odrasloj dobi.^{2-4,9}

Osteoporoza praćena prijelomima važan je javno zdravstveni problem čija se prevencija sastoji osobito od poticanja unosa mlijeka i mliječnih proizvoda kod djece i mladih radi povećanja koštane mase, jer unos mlijeka tijekom djetinjstva i mladenaštva povoljno utječe na vršnu koštanu masu^{3,4}, pa je praćenje konzumiranja mlijeka u nas vrijedna preventivna mjera.

Osim što je mlijeko najvažniji izvor kalcija, ono obiluje i bjelančevinama koje povećavaju koncentraciju čimbenika rasta sličnom inzulinu I koji potiče rast i diferencijaciju hondrocita i osteoblasta, te stvaranje koštanog matriksa i nastanak kolagena. Smatra se da hranom uneseni kalcij povoljno djeluje i na niz kroničnih bolesti i stanja: arterijsku hipertenziju, hipertrofiju srca, inzulinsku rezistenciju, metabolički sindrom X, debljinu, moždani udar, karcinom dojke, bubrežne kamence, otrovanje olovom, rizik od spontanijih pobačaja itd. Uzimanje mlijeka dokazano smanjuje i rizik od karcinoma debelog crijeva.⁵⁻⁸ Prevelik unos mlijeka može izazvati lakše probavne smetnje, hiperkalcemiju, hiperkalciuriju i oštećenje bubrežne funkcije.

Unos hrane je od životnog značaja za čovjeka, pa je stoga zdravstvena ispravnost hrane, sveobuhvatan

nadzor i kontrola značajan javno-zdravstveni čimbenik. Zdravstveno ispravnim namirnicama prema Zakonu o zdravstvenoj ispravnosti smatra se ispravnost u vezi sa senzorskom i mikrobiološkom ispravnosti, dopuštenosti količina štetnih tvari, kao i ispravnost sastava u pogledu utjecaja na biološku vrijednost i dopuštenost upotrebe aditiva.¹⁰

Iako današnja tehnologija omogućuje proizvodnju namirnica visoke kakvoće, ipak se često susreću higijenski neispravne namirnice koje imaju značajnu ulogu u etiologiji različitih humanih bolesti. Danas su najčešći kontaminanti namirnica mikroorganizmi i njihovi toksini. Plijesni, kao velika skupina mikroorganizama, česti su kontaminanti namirnica, zajedno sa svojim metabolitima-mikotoksinima, jer imaju takva fiziološka svojstva da rastu pri velikom rasponu temperature, vlage i pH vrijednosti. Mikotoksini su velika opasnost za namirnice, a time i za potrošača, svojim višestrukim toksičnim djelovanjem na čovjeka ili životinje, bilo kao nefrotoksini, neurotoksini, hepatotoksini, estrogini toksini, citotoksini, imunosupresivni, respiratorni, fotosenzibilni čimbenici i čimbenici odbijanja ili povraćanja hrane.¹¹⁻¹² Prema literaturnim podacima najtoksičniji su aflatoksini zbog svoga hepatotoksičnog djelovanja.^{13,14} Kao posljedica uporabe pesticida u hrani se pojavljuju njihovi ostaci. Izloženost ljudi pesticidima, ponajprije radna ili akcidentalna, ali i ekstenzivan unos putem hrane, mogu izazvati oštećenje zdravlja s cijelim nizom učinaka: smrtonosno otrovanje, senzibilizacija, oštećenje imunološkog sustava, neurobihevioralni poremećaji i karcinom.^{15,16} Radi zaštite zdravlja ljudi obavlja se kontrola ostataka pesticida u hrani u okviru sustava nadzora nad zdravstvenom ispravnosću. Mlijeko i mliječni proizvodi su najvažniji izvor kalcija. U razvijenim zemljama svijeta tri četvrtine dnevnih potreba kalcija osigurano je putem uzimanja mlijeka i mliječnih proizvoda.^{17,18} Neka istraživanja upozorila su na povezanost između kalcija, vitamina D, uzimanja mlijeka i smrtnosti od raka debelog crijeva.

Mlijeko je pritom kao najbogatiji izvor kalcija u hrani prepoznato kao protektivni čimbenik. Zaštitna uloga kalcija bila bi u tome što ioni kalcija smanjuju izloženost epitela debelog crijeva mastima i žučnim kiselinama, stvarajući zajedno s njima netopljive kalcijeve sapune. Smatra se da masti i lipidi stimuliraju rast tumora iz stanica izloženih inicijalnoj karcinogenezi. Značajan broj istraživanja ukazuje da je manjak kalcija u prehrani povezan s osteoporozom i hipertenzijom, te je stoga potrebno osigurati dovoljan dnevni unos kalcija, osobito preko mlijeka i mliječnih proizvoda.^{19,20} Mlijeko kao biološki visoko vrijedna namirnica bogat je izvor bjelančevina, masti,

ugljikohidrata (laktoze), vitamina, osobito B₁, B₂, B₁₂, te mineralnih tvari Ca, K, P, Mg, zbog čega je važno u prehrani djece i mladih koji rastu i intenzivno se tjelesno i psihički razvijaju. Istraživanja pokazuju da se velikim dijelom dnevne potrebe kalcija mogu osigurati konzumiranjem mlijeka i mliječnih proizvoda.²¹ Važnost mineralnih tvari, posebno kalcija, očituje se u nizu tjelesnih funkcija koje potpomaže (prijenos živčanih impulsa, zgrušavanje krvi, regulacija ritma rada srčanog mišića, apsorpcija vitamina B₁₂ itd.). Pravilan rad gotovo svake stanice organizma ovisi o kalciju te je stoga iznimno važno održavanje razine kalcija u krvi u točno određenim granicama. Pojedini autori preporučuju dnevno konzumiranje tri mliječna obroka, što je i u skladu s vodičem prehrane u obliku piramide. Prosjek u učeničkim domovima u Hrvatskoj iznosi svega 1,6 mliječnih obroka, što je samo polovina dnevnih potreba.²¹

Klasična kontrola hrane, zbog svog pasivnog odnosa prema kakvoći, nije mogla spriječiti relativno česte incidentne situacije i trovanja mikrobiološkim, kemijskim i fizičkim agensima u hrani. HACCP sustav je logičan pristup sigurnosti i proizvodnji hrane. Ista pravila koja osiguravaju zdravstvenu ispravnost hrane mogu se primijeniti i na poboljšanje kakvoće.^{22,23} Suvremeni način života nameće potrebu kreiranja mliječnih proizvoda boljih funkcionalnih osobina u odnosu na tradicionalne. Sirutka, npr., sadržava najviše laktoze, proteine najveće biološke vrijednosti, bitne mineralne i imunoaktivne tvari, te uglavnom vitamine B-skupine. Može se koristiti za pripremu fermentiranih probiotičkih napitaka, te za proizvodnju albuminskog sira.^{22,23,24} Proteini sirutke zbog visoke nutritivne vrijednosti, te pozitivnih funkcionalnih svojstava često se upotrebljavaju u prehrambenoj industriji. Najvažnija funkcionalna svojstva proteina sirutke su topljivost, viskoznost, sposobnost vezivanja vode, sposobnost stvaranja pjene i emulgirajuća svojstva. Dakle, zbog svoje nutritivne vrijednosti i funkcionalnih svojstava (α -laktalbumina i β -laktoglobulina) često se koriste u prehrambenoj industriji.^{27,28,29} Mlijeko sadržava većinu hranjivih tvari koje su potrebne u ishrani ljudi, te se stoga godinama koristi kao osnovna sirovina za pripremu brojnih prehrambenih proizvoda, povisujući tako njihovu prehrambenu vrijednost. Mlijeko se smatra cjelovitom i kompleksnom sirovinom koja sadrži aktivne tvari potencijalno djelotvorne u promociji dobrog zdravlja.

Poticanje imunološkog odgovora probiotičkim mikroorganizmima i njihov imunomodulacijski učinak mogu se primijeniti u prevenciji infektivne dijareje, sprečavanja hipersenzitivnih reakcija i

suzbijanju tumora. Biaktiv LGG sadrži probiotički spoj *Lactobacillus rhamnosus* GG(LGG) za koji ima najviše znanstvenih dokaza o korisnim učincima na zdravlje ljudi.^{30,31}

Cilj rada

Zbog izuzetne važnosti mlijeka i mliječnih proizvoda u prehrani svih dobni skupina ljudi, cilj rada bio je utvrditi dominantne pokazatelje zdravstvene neispravnosti analiziranih uzoraka mlijeka i mliječnih proizvoda. Također se trebalo utvrditi trend kretanja zdravstveno neispravnih namirnica u jedanaestogodišnjem razdoblju, radi usmjeravanja preventivnog rada na području istraživanja.

Uzorak i metode rada

Uzorke kravljeg mlijeka i mliječnih proizvoda za određivanje zdravstvene ispravnosti uzela je s područja Splitsko-dalmatinske županije Sanitarna inspekcija prema zakonima i pravilnicima Republike Hrvatske.^{32,33,34} 1108 uzoraka mlijeka i 4600 uzoraka mliječnih proizvoda domaće proizvodnje, kao i iz uvoza dostavljeno je na mikrobiološku analizu, a 753 uzorka mlijeka i 1600 uzoraka mliječnih proizvoda domaće proizvodnje i iz uvoza dostavljeno je na kemijsku analizu u Nastavni zavod za javno zdravstvo Splitsko-dalmatinske županije za razdoblje od 1991. do 2001. godine. Pri odabiru uzoraka primijenila se metoda slučajnog odabira. Pri određivanju ispitivanih parametara upotrijebljene su standardne metode prihvaćene i u radu laboratorija za ispitivanje namirnica u nas.³⁵⁻³⁹

Pri mikrobiološkoj analizi uzoraka određivani su: ukupni broj uzoraka koji ne odgovaraju pravilnicima, prisutnost salmonele, koagulaza pozitivnih stafilo-koka, kvasnica i plijesni, te ostalo. Pri kemijskoj analizi uzoraka određivan je ukupan broj uzoraka koji ne odgovaraju pravilnicima, pesticidi, aditivi, antibiotici, hormoni, mikotoksini, metali i nemetali, sastav, senzorska svojstva, te ostalo.

Rezultati dobiveni kemijskim i mikrobiološkim analizama prezentirani su prema punovrijednim zakonima, pravilnicima i standardima prihvaćenim u Republici Hrvatskoj.^{32,33,40-44}

Rezultati

Prema rezultatima mikrobiološke analize mlijeka, domaće proizvodnje uočljiv je trend pada zdravstveno neispravnih uzoraka, a vrijednosti se kreću u rasponu od 1,1% do 24,6%. Broj neispravnih uzoraka mlijeka

iz uvoza je dosta visok, a kreće se u rasponu od 5,0% do 50,0%. Ukupno gledano uočava se trend pada zdravstveno neispravnih uzoraka zbog mikrobioloških pokazatelja u razdoblju od 1991. do 2002. godine (Tablica 1.).

Prema rezultatima mikrobiološke analize mliječnih proizvoda ne uočava se neka pravilnost, rezultati variraju od godine do godine u rasponu od 0,8% do 9,5% mikrobiološki neispravnih uzoraka. Broj neispravnih uzoraka mliječnih proizvoda zbog mikrobioloških pokazatelja veći je iz uvoza i kreće se u rasponu od 3,6% do 12,2%. U promatranom razdoblju ukupni broj zdravstveno neispravnih uzoraka zbog mikrobioloških pokazatelja je 4% (Tablica 2.).

Rezultati kemijskih analiza mlijeka pokazuju da je veći postotak zdravstveno neispravnih uzoraka mlijeka zbog kemijskih pokazatelja iz uvoza (5%) u odnosu na domaću proizvodnju (2,7%). Od 1996. do 2001. godine svi uzorci mlijeka domaće proizvodnje i iz uvoza su zdravstveno ispravni obzirom na kemijske pokazatelje. U navedenom razdoblju ukupno je bilo zdravstveno neispravno 3,3% uzoraka zbog kemijskih pokazatelja (Tablica 3.).

Rezultati kemijskih analiza mliječnih proizvoda pokazuju trend pada zdravstveno neispravnih namirnica zbog kemijskih pokazatelja, kako u domaćoj proizvodnji, tako i iz uvoza. Od ukupnog broja uzoraka iz domaće proizvodnje 8,1% su bili zdravstveno neispravni, a iz uvoza je bilo 3,8% zdravstveno neispravnih uzoraka. Iz domaće proizvodnje vrijednosti se kreću od 25,8% zdravstveno neispravnih uzoraka 1991. godine, do 1,7% zdravstveno neispravnih uzoraka 2001. godine. Postotak zdravstveno neispravnih uzoraka zbog kemijskih pokazatelja iz uvoza kreće se od 11,1% 1991. godine do 5,0% neispravnih uzoraka 2001. godine. Posljednje dvije godine promatranja svi uzorci iz uvoza bili su zdravstveno ispravni (Tablica 4.).

Zbog nalaza salmonele zdravstveno neispravno je bilo 2,5% uzoraka mlijeka, 0,6% uzoraka mliječnih proizvoda domaće proizvodnje, dok su svi uzorci iz uvoza bili zdravstveno ispravni. Zbog koagulaza pozitivnih stafilokoka ukupno je bilo neispravno 15,1% uzoraka mlijeka i mliječnih proizvoda domaće proizvodnje i iz uvoza. Kvasnice i plijesni bile su prisutne u 24,4% uzoraka mliječnih proizvoda domaće proizvodnje i 14,3% mliječnih proizvoda iz uvoza. Potrebno je naglasiti da u rubrici *ostalo* ima veliki broj neispravnih uzoraka zbog mikrobioloških pokazatelja mlijeka (93,8% domaća proizvodnja i 90,9% iz uvoza) i mliječnih proizvoda (60,4% domaće proizvodnje, 66,7% iz uvoza) (Tablica 5.). U svim uzorcima mlijeka i mliječnih proizvoda domaće

proizvodnje i iz uvoza nisu dokazani pesticidi, antibiotici, hormoni i mikotoksini. Zbog prisutnosti aditiva ukupno je bilo zdravstveno neispravno 1,3% uzoraka mlijeka i mliječnih proizvoda, prisutnosti metala i nemetala 1,4%, sastava 1,4%, te senzorskih svojstava 4,2% uzoraka. U rubrici *ostalo* bilo je ukupno 4,5% uzoraka mlijeka i mliječnih proizvoda, što je daleko manji broj u odnosu na mikrobiološke pokazatelje zdravstvene ispravnosti (Tablica 6.).

Rasprava

U radu je utvrđeno da je u razdoblju od 1991. do 2001. godine došlo do smanjenja broja zdravstveno neispravnih uzoraka mlijeka i mliječnih proizvoda obzirom na kemijske i mikrobiološke pokazatelje domaće proizvodnje i iz uvoza. Trend pada za pojedine pokazatelje zabilježen je i u radovima Petrovića⁴⁵ i Capaka.⁴⁶⁻⁴⁸

Uzorci zdravstvene neispravnosti namirnica zbog mikrobioloških pokazatelja, primjerice zbog prisutnosti salmonele obrađeni su i u ranijem istraživanju Brlek-Gorski⁴⁹, a rezultati se bitno ne razlikuju od utvrđenih u ovom radu. Prema podacima istraživanja u ovom radu nije zabilježen značajan broj zdravstveno neispravnih uzoraka zbog sadržaja pesticida i drugih toksičnih tvari. Međutim, s obzirom na njihovu prirodu razgradnje i nepovoljne učinke na zdravlje ljudi, potrebno je nastaviti njihovo praćenje u prilog čega govore i podaci o prisutnosti polikloriranih bifenila i organokloriranih pesticida u majčinom mlijeku, prikazani u radovima Stipišić⁵⁰ i Živković⁵¹.

S obzirom na značajan postotak zdravstveno neispravnih uzoraka mliječnih proizvoda zbog prisutnosti kvasnica i plijesni (23,3%) potrebno je uzeti u obzir moguće štetno djelovanje mikotoksina na zdravlje ljudi.^{12-14, 52-56, 57-61}

Kemijsko određivanje i zdravstvene aspekte problematike mikotoksina iznijeli su u radovima Puntarić⁶² i Brezovec⁶³. U brojnim radovima upućuje se na ekološko-zdravstvene probleme namirnica, te određivanje količine arsena⁶⁴, kadmija⁶⁵, olova^{66,67}, žive⁶⁸, nitrozamina⁶⁹ i pesticida^{47,48,70-72} u namirnicama. Može se zaključiti da postoji izrazito velik interes za proučavanje zdravstvene ispravnosti namirnica, na čemu bi svakako trebalo ustrajati radi zaštite zdravlja ljudi. Kod istraživanja zdravstvene ispravnosti mlijeka i mliječnih proizvoda zbog mikrobioloških parametara, veliki postotak uzoraka, čak do 93,8%, svrstan je u rubriku *ostalo*, što stanje na tom području ostavlja nedovoljno jasnim, a što bi svakako trebalo promijeniti.

Tablica 1. Mikrobiološka ispravnost mlijeka domaće proizvodnje i iz uvoza u razdoblju od 1991. do 2001.
 Table 1. Microbiological safety of domestic and imported dairy products in the period from 1991 to 2001

Godina Year	Domaća proizvodnja Domestic production			Uvoz Import			Ukupno Total		
	Analizirani uzorci Analysed samples	*Uzorci koji ne odgovaraju *Non-complying samples		Analizirani uzorci Analysed samples	*Uzorci koji ne odgovaraju *Non-complying samples		Analizirani uzorci Analysed samples	*Uzorci koji ne odgovaraju *Non-complying samples	
		N	%		N	%		N	%
1991.	57	14	24,6	7	-	-	64	14	21,9
1992.	130	18	13,9	18	-	-	148	18	12,2
1993.	95	9	9,4	9	-	-	104	9	8,7
1994.	66	5	7,6	20	1	5,0	86	6	7,0
1995.	123	13	10,5	11	-	-	134	13	9,7
1996.	102	3	2,9	12	4	33,3	114	7	6,1
1997.	101	12	11,9	8	2	25,0	109	14	12,8
1998.	88	1	1,1	3	1	33,3	91	2	2,2
1999.	94	2	2,1	2	-	-	96	2	2,1
2000.	93	4	6,3	6	3	50,0	99	7	7,1
2001.	52	-	-	11	-	-	63	-	-
UKUPNO TOTAL	1001	81	8,1	107	11	10,3	1108	92	8,3

* Uzorci koji ne odgovaraju zakonskim propisima Republike Hrvatske

* Samples that do not comply with the current regulations of the Republic of Croatia

Tablica 2. Mikrobiološka ispravnost mliječnih proizvoda domaće proizvodnje i iz uvoza u razdoblju od 1991. do 2001.
 Table 2. *Microbiological safety of milk from domestic production and import in the period from 1991 to 2001*

Godina <i>Year</i>	Domaća proizvodnja <i>Domestic production</i>			Uvoz <i>Import</i>			Ukupno <i>Total</i>		
	Analizirani uzorci <i>Analysed samples</i>		*Uzorci koji ne odgovaraju * <i>Non-complying samples</i>	Analizirani uzorci <i>Analysed samples</i>		*Uzorci koji ne odgovaraju * <i>Non-complying samples</i>	Analizirani uzorci <i>Analysed samples</i>		*Uzorci koji ne odgovaraju * <i>Non-complying samples</i>
	N	%		N	%		N	%	
1991.	131	0,8	1	15	6,7	1	146	2	1,4
1992.	159	4,4	7	29	10,3	3	188	10	5,3
1993.	162	6,2	10	29	-	-	191	10	5,2
1994.	162	8,6	14	11	-	-	173	14	8,1
1995.	250	8,4	21	11	-	-	261	21	8,1
1996.	412	9,5	39	28	3,6	1	440	40	9,1
1997.	854	2,1	18	62	9,7	6	916	24	2,6
1998.	619	2,9	18	49	12,2	6	668	24	3,6
1999.	524	2,8	14	36	11,1	4	560	18	3,2
2000.	681	1,8	12	20	-	-	701	12	1,7
2001.	340	2,7	9	16	-	-	356	10	2,8
UKUPNO <i>TOTAL</i>	4294	3,8	164	306	6,9	21	4600	185	4,0

* Uzorci koji ne odgovaraju zakonskim propisima Republike Hrvatske

* *Samples that do not comply with the current regulations of the Republic of Croatia*

Tablica 3. Kemijska ispravnost mlijeka domaće proizvodnje i iz uvoza u razdoblju od 1991. do 2001.
 Table 3. *Chemical safety of milk from domestic production and import in the period from 1991 to 2001*

Godina <i>Year</i>	Domaća proizvodnja <i>Domestic production</i>				Uvoz <i>Import</i>				Ukupno <i>Total</i>			
	Analizirani uzorci <i>Analysed samples</i>		*Uzorci koji ne odgovaraju * <i>Non-complying samples</i>		Analizirani uzorci <i>Analysed samples</i>		*Uzorci koji ne odgovaraju * <i>Non-complying samples</i>		Analizirani uzorci <i>Analysed samples</i>		*Uzorci koji ne odgovaraju * <i>Non-complying samples</i>	
	N		N	%	N		N	%	N		N	%
1991.	40	2	2	5,0	7	1	1	14,3	47	3	3	6,4
1992.	62	3	3	4,8	31	7	7	22,6	93	10	10	10,8
1993.	44	5	5	11,4	11	-	-	-	55	5	5	9,1
1994.	36	3	3	8,3	22	2	2	9,1	58	5	5	8,6
1995.	94	2	2	2,1	21	-	-	-	115	2	2	1,7
1996.	45	-	-	-	30	-	-	-	75	-	-	-
1997.	58	-	-	-	21	-	-	-	79	-	-	-
1998.	44	-	-	-	11	-	-	-	55	-	-	-
1999.	47	-	-	-	2	-	-	-	49	-	-	-
2000.	47	-	-	-	4	-	-	-	51	-	-	-
2001.	38	-	-	-	38	-	-	-	76	-	-	-
UKUPNO <i>TOTAL</i>	555	15	15	2,7	198	10	10	5,0	753	25	25	3,3

* Uzorci koji ne odgovaraju zakonskim propisima Republike Hrvatske

* *Samples that do not comply with the current regulations of the Republic of Croatia*

Tablica 4. Kemijska ispravnost mliječnih proizvoda domaće proizvodnje i iz uvoza u razdoblju od 1991. do 2001.
 Table 4. Chemical safety of domestic and imported dairy products and import in the period from 1991 to 2001

Godina Year	Domaća proizvodnja Domestic production				Uvoz Import				Ukupno Total	
	Analizirani uzorci Analysed samples		*Uzorci koji ne odgovaraju *Non-complying samples		Analizirani uzorci Analysed samples		*Uzorci koji ne odgovaraju *Non-complying samples		Analizirani uzorci Analysed samples	*Uzorci koji ne odgovaraju *Non-complying samples
	N	%	N	%	N	%	N	%		
1991.	93	24	24	25,8	9	11,1	1	11,1	102	25
1992.	47	11	11	23,4	42	4,8	2	4,8	89	13
1993.	74	10	10	13,5	36	11,1	4	11,1	110	14
1994.	122	17	17	13,9	28	7,1	2	7,1	150	19
1995.	209	21	21	10,0	44	9,1	4	9,1	253	25
1996.	139	2	2	1,4	59	-	-	-	198	2
1997.	89	-	-	-	96	1,0	1	1,0	185	1
1998.	131	2	2	1,5	62	1,6	1	1,6	193	3
1999.	89	3	3	3,4	60	5,0	3	5,0	149	6
2000.	70	-	-	-	23	-	-	-	93	-
2001.	58	1	1	1,7	20	-	-	-	78	1
UKUPNO TOTAL	1121	91	91	8,1	479	3,8	18	3,8	1600	109
										6,8

* Uzorci koji ne odgovaraju zakonskim propisima Republike Hrvatske
 * Samples that do not comply with the current regulations of the Republic of Croatia

Tablica 5. Pokazatelji mikrobiološke ispravnosti mlijeka i mliječnih proizvoda domaće proizvodnje i iz uvoza u razdoblju od 1991. do 2001. godine.
 Table 5. Indicators of microbiological safety of milk and dairy products from domestic production and import in the period from 1991 to 2001

Područje istraživanja <i>Area of investigation</i>	Broj pregledanih uzoraka <i>Number of analysed samples</i>		Neispravni uzorci zbog nalaza <i>Unsafe samples due to finding</i>									
	Ukupno <i>Total</i>		Ne odgovara <i>Non complying</i>		Salmonela <i>Salmonellae</i>		Koagulaza pozitivnih stafilokoka <i>Coagulase-positive staphylococci</i>		Kvasnica i plijesni <i>Yeasts and moulds</i>		Ostalo <i>Other causes</i>	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Domaća proizvodnja <i>Domestic production</i>	A	1001	81	8,1	2	2,5	3	3,7	-	-	76	93,8
	B	4294	164	3,8	1	0,6	24	14,6	40	24,4	99	60,4
Uvoz <i>Import</i>	A	107	11	10,3	-	-	1	9,1	-	-	10	90,9
	B	306	21	6,9	-	-	4	19,0	3	14,3	14	66,7
Ukupno <i>Total</i>	A	1108	92	8,3	2	2,2	4	4,3	-	-	86	93,5
	B	4600	185	4,0	1	0,5	28	15,1	43	23,3	113	61,1

A – mlijeko

A – *milk*

B – mliječni proizvodi

B – *dairy products*

Tablica 6. Pokazatelji kemijske ispravnosti mlijeka i mliječnih proizvoda domaće proizvodnje i iz uvoza u razdoblju od 1991. do 2001. godine
 Table 6. Indicators of chemical safety of milk and dairy products from domestic production and import in the period from 1991 to 2001

Područje istraživanja Area of investigation		Broj pregledanih uzoraka Number of analysed samples		Neispravni uzorci zbog nalaza Unsafe samples due to finding																
		Ne odgovara Non complying		Pesticida Pesticides		Aditiva Additives		Antibiotici antibiotics		Metali i nemetali Metals and non-metals		Sastav Composition		Senzorska svojstva Sensory characteristics		Ostalo Other				
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%			
Domaća proizvodnja Domestic production	A	555	15	2,7	-	26,2	-	9	-	256	-	258	-	190	3	527	7	103	5	(4,8)
	B	121	91	8,1	-	437	-	226	4	108	-	509	4	440	6	109	64	239	13	(5,4)
Uvoz Import	A	198	10	5,0	-	69	-	-	-	50	-	103	6	88	1	153	-	88	3	(3,4)
	B	479	18	3,8	-	167	-	220	2	27	-	224	6	271	4	468	1	157	5	(3,2)
Ukupno Total	A	753	25	3,3	-	331	-	9	-	306	-	361	6	278	4	680	7	191	8	(4,2)
	B	1600	109	6,8	-	604	-	446	6	135	-	733	10	711	10	156	65	396	18	(4,5)

A – mlijeko
 A – milk
 B – mliječni proizvodi
 B – dairy products

U razdoblju od 1996. do 1999. godine analizirana je kvantitativno-kvalitativna zastupljenost mikroorganizama u 840 uzoraka sirovoga i pasteriziranoga mlijeka. Kriterijima Pravilnika o uvjetima mikrobiološke ispravnosti sirovoga i pasteriziranoga mlijeka nije udovoljilo 597 uzoraka ili čak 71,1% od ukupno uzetih uzoraka. Higijenski neispravni uzorci najčešće su sadržavali *Echerichiu colli* (34,4%), zatim vrste iz roda *Staphylococcus* (26,8%), iz roda *Streptococcus* (21,9), te iz roda *Proteus* (7,3%).^{73,74}

Na temelju rezultata mikrobiološke analize mlijeka i mliječnih proizvoda s križevačkog tržišta (2001. godine) može se zaključiti sljedeće: od ukupno 802 analizirana uzorka, kriterijima mikrobiološke ispravnosti propisanim Pravilnikom o mikrobiološkim standardima za namirnice nije udovoljilo 18,3% uzoraka. Od neispravnih uzoraka najviše je onih s povećanim brojem kvasnica i plijesni 48,8% i enterobakterija 48,3%, a potom *E. colli* 17,7%. U dva uzorka pronađen je *Streptococcus faecalis*, a u jednom uzorku *Streptococcus pyogenes* i *Pseudomonas* vrste.^{73,40,74}

U provedenom istraživanju u Nastavnom zavodu za javno zdravstvo u Splitu broj zdravstveno neispravnih uzoraka zbog kvasnica i plijesni bio je manji za mliječne proizvode domaće proizvodnje 24,4%, a iz uvoza 14,3% uzoraka. Prema anketi o važnosti mlijeka i mliječnih proizvoda u prehrani provedenom u nekim srednjim školama u Hrvatskoj došlo se do vrijednih podataka.²¹ Naime, djevojke i mladići tehničkih i obrtničkih škola znaju vrlo malo o važnosti svakodnevnog konzumiranja bar jedne čaše mlijeka. U zdravstvenim i ugostiteljskim školama u kojima je prehrana usko vezana uz struku, djevojke i mladići su dobro educirani, jer je gotovo 82% ispitanika ispravno definiralo pravilnu prehranu i važnost mlijeka u prehrani. Nešto više od polovine (53,5%) ispitanika koji pohađaju gimnazije točno je definiralo tražene pojmove.^{21,77-81} Učestalost konzumiranja mlijeka prema dobi, spolu, razini naobrazbe mjestu stanovanja, godišnjem dobu, te mnogim ostalim aspektima analizirala je Colić Barić I sa suradnicima u brojnim radovima.⁸²⁻⁸⁶

Mliječna mast ima važnu ulogu kao izvor energije, ali i kao nositelj važnih vitamina. Lipidi mlijeka sadrže niz biološki aktivnih tvari s pozitivnim, ali i negativnim učincima. Naime, prema rezultatima znanstvenih istraživanja, neke masne kiseline povišuju koncentraciju serumskog kolesterola, osobito LDL kolesterola, a smanjuju udio HDL kolesterola i time bitno utječu na razvoj ateroskleroze. Istraživanja ukazuju da na pojavu ateroskleroze i koronarnih bolesti ne utječe samo udio zasićenih masnih kiselina, već i veći udio transmasnih kiselina u obroku.⁸⁷⁻⁹⁵

Analiza mliječne masti pokazuje da ona sadrži više zasićenih masnih kiselina pa i kolesterol, koji izazivaju oboljenja kardiovaskularnoga sustava. Međutim, mliječna mast sadrži konjugiranu linsku kiselinu, te u masti topive vitamine i fosfolipide koji sadrže kolin. Poznato je da kolin pospješuje oksidaciju masti u jetri i održava ravnotežu koncentracije kolesterola.⁹⁶ Korist konzumacije mlijeka i mliječnih proizvoda u preporučenim količinama znanstveno je potvrđena.⁹⁷

Zaključak

Mlijeko i mliječni proizvodi imaju izuzetnu važnost u prehrani svih dobnih skupina, osobito u djece i mladih u fazi fizičkog i mentalnog rasta i razvoja. Obzirom na rezultate kontrole zdravstvene neispravnosti mlijeka i mliječnih proizvoda, neophodno je kontrolu nastaviti u korist zaštite i jačanja zdravlja brojnih konzumenata. Kod kemijskog ispitivanja mlijeka i mliječnih proizvoda utvrđeno je da je zbog senzorskih svojstava zdravstveno neispravno 4,2% uzoraka, te treba ukloniti čimbenike koji mogu utjecati na promjenu senzorskih svojstava (skladištenje, mikrobiološko zagađenje, greške u tehnološkoj obradi itd.). Kod mikrobiološkog ispitivanja mlijeka i mliječnih proizvoda 23,3% proizvoda je zdravstveno neispravno zbog nalaza kvasnica i plijesni, što također ukazuje da je potrebno ukloniti čimbenike koji pogoduju njihovom rastu, kao što su vlažna skladišta, oštećena potrošna ambalaža, pogreške u tretiranju kod distribucije itd. Kod ispitivanja hrane na mikrobiološke pokazatelje potrebno je broj uzoraka u rubrici *ostalo* značajno smanjiti zbog jasnijeg sagledavanja zdravstvene ispravnosti obzirom na mikrobiološke pokazatelje. Konzumiranje mlijeka i mliječnih proizvoda je prehrambena navika koja se stječe u roditeljskom domu ili mjestu gdje se pojedinci pretežno hrane. Prema nekim istraživanjima u urbanim sredinama se konzumira manje mliječnih obroka kod mladih nego u ruralnim područjima, dok većina istraživanja ipak ukazuje na statistički značajno veću konzumaciju mlijeka u gradskim sredinama.

U svrhu poboljšanja prehrane neophodno je ponuditi mladima više mlijeka i mliječnih proizvoda tijekom dana, npr. mlijeko, bijela kava, kakao, jogurt, kiselo mlijeko, acidofile, te tvrde sireve koji su najbogatiji izvor kalcija u doručku ili večeri, te mliječne deserte, jogo-desert, puding ili sladoled kao desert nakon ručka.

O važnosti prehrane i njezinom utjecaju na zdravlje trebalo bi kontinuirano educirati školsku djecu, te mladež i njihove roditelje putem javnih

predavanja, stručnih sastanaka i javnih medija. Edukacija o prehrani u školi trebala bi se uključiti u nastavni plan i poticati djecu na pravilan način prehrane. Edukativnim mjerama, potrebno je roditelje i djecu upućivati na osobitu važnost mlijeka i mliječnih proizvoda u prehrani. Uvođenjem mliječnog obroka u škole stvorila bi se navika redovitijeg uzimanja tih namirnica u kasnijoj dobi, što bi, uz tjelesnu aktivnost, doprinijelo prevenciji osteoporoze u zreloj dobi, osobito kod ženske populacije. Kako osteoporoza postaje javno-zdravstveni problem suvremenoga svijeta, usvajanjem zdravih prehrambenih navika prevenirala bi se njezina učestalost, kao i zdravstvene i ekonomske posljedice. Kako dio školske djece nije usvojio naviku redovitog uzimanja mlijeka, a dio njih zbog pada standarda (porast nezaposlenosti, niska primanja itd.) nije u mogućnosti koristiti te namirnice u dostatnoj količini, potrebno je izvršiti korekciju ili ublažiti posljedice mogućeg deficita putem školskog mliječnog obroka.

Edukacijom se može utjecati na prehrambene navike mladih i to tako da se poveća broj mliječnih obroka u društveno organiziranim obrocima, odnosno pravilno planiranom prehranom koja sadržava minimalno dva mliječna obroka. S vremenom mladi bi usvojili naviku redovitog konzumiranja mlijeka i mliječnih proizvoda, najmanje 2-3 obroka dnevno. Mlijeko i mliječni proizvodi kao vrlo značajan izvor kalcija trebaju biti zastupljeni u znatno većem omjeru u svakodnevnoj prehrani svih, osobito mladih, kako bi se stvorile pravilne prehrambene navike i smanjili rizici od oboljenja uzrokovanih nedostatkom kalcija i ostalih vrijednih sastojaka mlijeka u organizmu.

Literatura

- Kaić-Rak A, Antonić A. Tablica o sastavu namirnica i pića. Zagreb: Hrvatski zavod za javno zdravstvo, 1990.
- Bralić I, Kovačić V. Utjecaj životnog stila mladih na količinu dnevnog popijenog mlijeka. *Paediatr Croat*. 2004;48:73-78.
- Kakwarf HJ, Khoury JC, Lanpherar BP. Milk intake during childhood and adolescence, adult bone density and osteoporotic fractures in US women. *AM J Clin Nutr*. 2003;77:257-65.
- Barić IC, Satalić Z. Breakfast quality differences among children and adolescents in Croatia. *Int J Food Sci Nutr*. 2002;53:79-87.
- Resnick L. The cellular ionic basis of hypertension and allied clinical conditions. *Prog Cardiovasc Dis*. 1999;42:1-22.
- Zemel MB, Shi H, Greer B, Rienzo D, Zemel PC. Regulation of adiposity by dietary calcium. *FASEB Journal*. 2000;14:1132-8.
- Heller HJ. The role of calcium in the prevention of kidney stones. *J Am Coll Nutr*. 1999;18:373-8.
- Jarvinen R, Knekt P, Hakulinen T, Aromaa A. Prospective study on milk products, calcium and cancers of the colon and rectum. *Eur J Clin Nutr*. 2001;55:1000-7.
- Kaić-Rak A, Pucarín J. Javno zdravstveno značenje prehrane. U: Valić F, ur. *Zdravstvena ekologija*. 2. izd. Zagreb: Medicinska naklada; 2001, str. 146-60.
- Pravilnik o zdravstvenoj ispravnosti namirnica i predmeta opće uporabe. *Narodne novine*. 1997;1:39-46.
- Von Egmond HP. Current situation on regulation for mycotoxins. Overview of tolerances and status of standard methods of sampling and analysis. *Food additives and contaminants*. 1989;6:139-188.
- World Health Organization. *Environmental Health Criteria 11 Mycotoxins*. Geneva: World Health Organization; 1979.
- Berry L. The pathology of mycotoxins. *J Pathology*. 1988;14:301-11.
- De Koe WJ. Regulations of the European Union for mycotoxins in food. *Arh Hig Rada Toksikol*. 1999;50:37-46.
- WHO, *Guidelines for Predicting Dietary Intake of Pesticide Residues*, Geneva: WHO; 1989.
- General Inspectorate for Health Protection, Ministry of Public Health, Welfare and Sport, The Netherlands, *Multi-residue Method*. 1;1996.
- Koršić M. Osteoporoza-značenje pravilne prehrane posebno mlijeka i mliječnih proizvoda. *Mljekarstvo*. 1996;46:127-132.
- Bringhust FR. Calcium and phosphate distribution turnover and metabolic action. U: Degroot LJ, ur. *Endocrinology*. 3. izd. Philadelphia: WB Saunders, 1995, str. 1015-43.
- Strnad M. Kalcij i zloćudne novotvorine, *Mljekarstvo*. 1996;46:121-26.
- Slattery ML, Sorenson AW, Ford MH. Dietary calcium intake as a mitigating factor in colon cancer. *Am J Epidemiol*. 1988;72:1323-5.
- Gajdaš-Kljusurić J. Zastupljenost mlijeka i mliječnih proizvoda u strukturi društveno organiziranog obroka u učeničkim domovima u Hrvatskoj. *Mljekarstvo*. 2003;53:5-15.
- Bašić M, Vilušić M, Ahmetašević E. Primjena HACCP sustava u proizvodnji sladoleda. *Mljekarstvo*. 2005;55:51-60.
- Grujić R. Primjena HACCP u kontroli namirnica. U: *Kontrola kvalitete i sigurnosti namirnica*, ur. Grujić R, Banja Luka: Univerzitet u Banja Luci, 1999, str. 51-67.
- Tratnik Lj. Uloga sirutke u proizvodnji funkcionalne mliječne hrane. *Mljekarstvo*. 2003;53:325-52.
- Dewit JN. Nutritional and functional characteristics of whey proteins in food products. *J Dairy Sci*. 1998; 81:597-608.
- Božanić R. Utjecaj vrste i sastava mlijeka na aktivnost intestinalnih bakterija mliječne kiseline i kakvoću fermentiranih napitaka (disertacija). Zagreb: Prehrambeno biotehnoški fakultet; 2000, str. 8-15.

27. Herceg Z, Lelas F, Režek A. Funkcionalna svojstva α -laktalbumina i β -laktoglobulina. *Mljekarstvo*. 2004; 54:195-208.
28. Adebawale KO, Lawal OS. Foaming, gelation and electrophoretic characteristics of mucuna bean protein concentrates. *Food Chemistry*. 2003;83:237-46.
29. Webb MF, Maaem HA, Schmidt KA. Food protein functionality in a liquid system. A comparison of deamidate wheat protein with dairy and soy proteins. *Journal of Food Science*. 2002;67:2896-902.
30. Mahnet S, Kirin S, Kos B, Frece J, Sušković J. Immunomodulatory effect of Lactobacillus rhamnosus GG from low fat fresh cheese Bio Aktiv LGG. *Mljekarstvo*. 2004;54:5-18.
31. Fuller R, Perdigon G. Probiotics 3: Immunomodulation by the gut microflora and probiotics. Kluxer Academic Publishers, Dordrecht 2000.
32. Zakon o sanitarnoj inspekciji. *Narodne novine*. 1999; 27:820-5.
33. Pravilnik o metodama uzimanja uzoraka i metodama fizikalnih, kemijskih i mikrobioloških analiza stočne hrane. *Narodne novine*. 1991;53.
34. Pravilnik o načinu uzimanja uzoraka, odnosno o metodama za obavljanje analiza i superanaliza namirnica i predmeta opće uporabe. *Narodne novine*. 1998;58:1334-41.
35. Official methods of analysis AOAC, Arlington, VI 14th ed. 1984. str. 477-500.
36. WHO: Principles for the assessment of risks for human health from exposure to chemicals. *Environmental Health Criteria* 210; Geneva: World Health Organisation; 1999.
37. Biotechnology and food safety. Food and Nutrition paper No 61; Rome: FAO/WHO; 1996.
38. UNEP/FAO/IAEA, Reference methods for marine. Pollution studies. No 14, Rev. 1/UNEP; 1986.
39. Pravilnik o ovlaštenim ispitnim laboratorijima za kakvoću hrane. *Narodne novine*. 2006; 92.
40. Pravilnik o količinama pesticida, toksina, mikotoksina, metala i histamina i sličnih tvari koje se mogu nalaziti u namirnicama, te o drugim uvjetima u pogledu zdravstvene ispravnosti namirnica i predmeta opće uporabe. *Narodne novine*. 1994;46:1579-86.
41. Pravilnik o izmjenama Pravilnika o količinama pesticida, toksina, mikotoksina, metala i histamina i sličnih tvari koje se mogu nalaziti u namirnicama, te o drugim uvjetima u pogledu zdravstvene ispravnosti namirnica i predmeta opće uporabe. *Narodne novine*. 2001;11:200-2.
42. Pravilnik o mikrobiološkim standardima za namirnice. *Narodne novine*. 1994;46:1575-80.
43. Zakon o zdravstvenoj ispravnosti i zdravstvenom nadzoru nad namirnicama i predmetima opće uporabe. *Narodne novine*. 1997;1:39-46.
44. Zakon o hrani. *Narodne novine*, 2003;117:4263-88.
45. Petrović I. Zdravstvena ispravnost namirnica u Republici Hrvatskoj. U: Grgić Z, Vajak Ž, ur. Zbornik sažetaka XXIV. stručnog sastanka. Poštivanje ekoloških normi uvjet kvalitetnog življenja. Zagreb: Hrvatsko farmaceutsko društvo; 1997, str. 15.
46. Capak K. Petrović I. Country Report Croatia. Proceedings of the ILSI/FAO Workshop on Food Safety and Quality Control Systems; 2-6 Dec 1996; Budapest, Hungary. Brussels: International Life Science Institute; 1996, str. 122-6.
47. Capak K, Katalenić M, Barišin A. Food contamination monitoring in Croatia. *Arh Hig Rada Toksikol*. 2000;52:169-175.
48. Capak K, Kipčić D, Vukušić J, Barišin A. Ostaci pesticida u namirnicama. U: Haberle S, ur. Zbornik radova XXVII. stručnog skupa – Ekologija u praksi. Zagreb: Kolding d.o.o.; 2000, str. 49-54.
49. Brlek-Gorski D, Capak K. Mikrobiološki aspekti zdravstvene ispravnosti namirnica – situacija i potrebe. U: Grgić Z, Vajak Ž, ur. Zbornik sažetaka XXIV. stručnog sastanka – Poštivanje ekoloških normi uvjet kvalitetnog življenja. Zagreb: Hrvatsko farmaceutsko društvo; 1997, str. 19.
50. Stipišić A. Određivanje PCB u majčinu mlijeku. U: Haberle S, ur. Zbornik radova XXVII. stručnog skupa – Ekologija u praksi. Zagreb: Kolding d.o.o.; 2000, str. 55-60.
51. Živković A, Međugorac B, Kekić M, Frković A. Klorirani ugljikovodici u majčinom mlijeku na području Primorsko-goranske županije. U: Haberle S, ur. Zbornik radova. XXVII. stručnog skupa – Ekologija u praksi. Zagreb: Kolding d.o.o.; 2000, str. 139.
52. Golinski P, Grabarkiewicz-Szczesna J, Chelkowski J, Hult K, Kostecki M. Possible sources of ochratoxin A in human blood in Poland. *IARC Sci Publ*. 1991; 115:153-8.
53. Lotzsch R, Leistner L. Transmission of aflatoxin into eggs and egg products. *Ann Nutr Alim*. 1977;31:499-508.
54. Pantović D, Adamović VM. Kontaminacija nekih namirnica mikotoksinima uz osvrt na postojeće propise o njihovim maksimalno dozvoljenim količinama. *Hran Ishr*. 1980;21:7-8.
55. Jonsyn FE, Maxwell SM, Hendrikse RG. Ochratoxin A and aflatoxins in breast milk samples from Sierra Leone. *Mycopathologia*. 1995;131:121-6.
56. Oyelami OA, Maxwell SM, Adeoba E. Aflatoxins and ochratoxin A in the weaning food of Nigerian children. *Ann Trop Paediatr*. 1996;16:137-40.
57. Krogh P. Role of ochratoxin in disease causation *Food Chem Toxicol*. 1992;30:213-24.
58. Čević S, Hrabar A, Šarić M. Epidemiology of Balkan endemic nephropathy. *Food Chem Toxicol*. 1992;30: 183-88.
59. Radić B, Fuchs R, Peraica M, Lučić A. Ochratoxin A in human sera in the area with endemic nephropathy in Croatia. *Toxicol lett*. 1997;91:105-9.
60. Domijan AM, Peraica M, Fuchs R, Lučić A, Radić B, Bralić M, et al. Ochratoxin A in blood of healthy population in Zagreb. *Arh Rada Toksikol*. 1999; 50:263-71.
61. Kuiper-Goodman T. Risk assessment of ochratoxin A residues in food. *IARC Sci Publ*. 1991;115:307-20.
62. Puntarić D, Bošnjak J, Šmit Z, Škes I, Baklaić Ž. Ochratoxin A u pšenici i kukuruzu: zemljopisna povezanost s endemskom nefropatijom. U: Haberle S,

- ur. Zbornik radova XXVII. stručnog skupa – Ekologija u praksi. Zagreb: Kolding d.o.o.; 2000, str. 61-69.
63. Brezovec J. Tankoslojna kromatografija – ekonomična tehnika detekcije i određivanja mikotoksina. U: Haberle S, ur. Zbornik sažetaka XXV. stručnog sastanka – Ekološki pokazatelji i njihovo praćenje. Zagreb: Kolding d.o.o.; 1998, str. 97-99.
64. Međugorac B, Kraš M. Određivanje arsena u morskim organizmima grafitnom kivetom. U: Haberle S, ur. Zbornik radova XXVII. stručnog skupa – Ekologija u praksi. Zagreb: Kolding d.o.o.; 2000, str. 143.
65. Benutić A. Udio kadmija u povrću i zakonski propisi. U: Haberle S, ur. Zbornik radova XXVII. stručnog skupa – Ekologija u praksi. Zagreb: Kolding d.o.o.; 2000, str. 145.
66. Benutić A, Pongračić J. Maseni udjel olova u začinskoj paprici. U: Grgić Z, vojak Ž, ur. Zbornik radova XXV. stručnog sastanka – Ekološki pokazatelji i njihovo praćenje. Zagreb; 1998, str. 75-77.
67. Pongračić J. Maseni udjel olova u preparatima na bazi kalcija. U: Grgić Z, Vojak Ž, ur. Zbornik radova XXV. stručnog sastanka – Ekološki pokazatelji i njihovo praćenje. Zagreb: Hrvatsko farmaceutsko društvo; 1998, str. 79-91.
68. Čulin S, Zvonarić T. Content of total mercury and methylmercury in some commercial fish species of the middle Adriatic area. *Prehrambeno-tehnol Biotechnol Rev.* 1995;33:133-7.
69. Šmit Z, Bošnjir J, Puntarić D. Utjecaj uvjeta čuvanja mesnih konzervi na nastanak nitrozamina. U: Grgić Z, Vojak Ž, ur. Zbornik radova XXV. stručnog sastanka – Ekološki pokazatelji i njihovo praćenje. Zagreb: Hrvatsko farmaceutsko društvo; 1998, str. 93-5.
70. Živković A, Kekić M, Međugorac B. Ostaci pesticida u namirnicama na području Primorsko-goranske Županije za razdoblje od 1995. do 1998. godine. U: Grgić Z, Vojak Ž, ur. Zbornik radova XXV. stručnog sastanka – Ekološki pokazatelji i njihovo praćenje. Zagreb: Hrvatsko farmaceutsko društvo; 1998, str. 83-92.
71. WHO-PCBs, PCDDs and PCDFs- Prevention and control of accidental and environmental exposure, Environmental Health Series No. 23, Copenhagen: WHO-Regional Office for Europe; 1987.
72. Kauthacher B. Human exposure to PCDDs and PCDFs Report to US EPA on Project PN 958; 1993, str. 1-32.
73. Habes S. Kvalitativno-kvantitativna analiza biodiverziteta mikroorganizama sirovog i pasteriziranog mlijeka. *Mljekarstvo.* 2002;52:291-313.
74. Andrews AT, Vreley J. Biochemistry of milk product. Royal Society of Chemistry. Special Publication. 1994.
75. Kozačinski L, Curtila Ž, Hadžiosmanović M. Mikrobiološka ispravnost mlijeka i mliječnih proizvoda. *Mljekarstvo.* 2003;53:17-22.
76. Lukač-Havranek J. Pravilnik o kriterijima kvalitete mlijeka i mliječnih proizvoda. *Mljekarstvo.* 1992;42: 299-303.
77. Amorim JA. Dietary habits and nutritional status in adolescents over Europe-Southern Europe. *Eur J Clin Nutr.* 2000; 54 suppl 1:214.
78. Colić Barić I, Kajfeš R, Cvijetić S. Dietary habits and nutritional status of adolescents. *Food Techn Biotechnol.* 2000;38:217-24.
79. DRI-Dietary Reference Intakes. Intake of calcium, phosphorus, magnesium, vitamin D and fluoride. National Academy Press, Washington 2001. D.C.
80. Gajdoš-Kljusurić J. Primjena neizrastitog modeliranja i optimiranja u planiranju društvene prehrane (disertacija). Zagreb: Prehrambeno biotehnološki fakultet; 2002, str. 8-17.
81. Rolland-Cachera MF, Bellisle F, Deheeger M. Nutritional status and food intake in adolescents living in Western Europe. *Eur J Clin Nutr.* 2000;54:41-6.
82. Colić Barić I. A comparison of nutrition knowledge, attitudes and dairy consumption of school children according to age and gender. *Mljekarstvo.* 2001;51:3-14.
83. Colić Barić I, Kendel G, Španjur L, Šatalić Z. Milk and dairy products in daily diet of children and adolescents according to age and sex. *Mljekarstvo.* 2000;50:99-12.
84. Colić Barić I, Brlečić M. Frequency of dairy products in preschool centers' meals with regard to seasons. *Mljekarstvo.* 2001;51:287-99.
85. Colić Barić I, Cvijetić S, Jureša V, Šalilić Z. Milk and dairy products in adolescent diet according to sex and living area. *Mljekarstvo.* 2001;51:205-14.
86. Colić Barić I, Šatalić Z, Giljević Z, Đškreb F, Koren-Kesner I. Does a patient's knowledge about osteoporosis have an influence on calcium intake? *Mljekarstvo.* 2004;54:119-28.
87. Tratnik Lj, Božanić R. Sastav i uloga majčinog mlijeka u odnosu na kravlje. *Mljekarstvo.* 2005;55:75-80.
88. Živković J. Proizvodnja i kakvoća mliječnih proizvoda s gledišta europskih veterinarskosanitarnih i ostalih mjera. *Mljekarstvo.* 1993;43:23-41.
89. Živković J. HACCP – koncepcija. *Veterinarska stanica.* 1990;20:341-48.
90. Maternjak T, Poljičak-Milas N, Delaš I. Biološki aktivne tvari u kravljem mlijeku i njihov učinak na zdravlje. *Mljekarstvo.* 2006;56:119-137.
91. Kratz M, Cullen P, Wahrburg U. The impact of dietary mono- and polyunsaturated fatty acids on risk factors for atherosclerosis in humans. *Eur J Lipid Sci Technol.* 2002;104:300-311.
92. Meydani M. Vitamin E and prevention of heart disease in high-risk patients. *Nutr Rev.* 2000;8:278-81.
93. Parodi PW. Anti-cancer agents in milk fat. *Aus J Dairy Technol.* 2003;58:114-21.
94. Ravnskov U. The questionable role of saturated and polyunsaturated fatty acids in cardiovascular disease. *J Clin Epid.* 1998;51:443-60.
95. Deroos NM, Schouten EG, Katan MB, Trans fatty acids, HDL cholesterol and cardiovascular disease Effects of dietary changes on vascular reactivity. *Eur J Med Res.* 2003;8:355-7.
96. Rogelj I. Istine i zablude o mlijeku i mliječnim proizvodima u prehrani. *Mljekarstvo.* 1998;48:153-64.
97. Marenjak TS, Poljičak-Milas N, Delaš I. Biološki aktivne tvari u kravljem mlijeku i njihov učinak na zdravlje. *Mljekarstvo.* 2006;56:119-37.